

Systémy pro správu verzí

(informativní)

Jan Faigl

Katedra počítačů

Fakulta elektrotechnická

České vysoké učení technické v Praze

Přednáška 12

B0B36PRP – Procedurální programování

Přehled témat

- Část 1 – Systémy pro správu verzí

Základní pojmy verzování souborů

SVN - Subversion – vybrané pokročilé vlastnosti

Distribuované verzovací systémy – základní filozofie

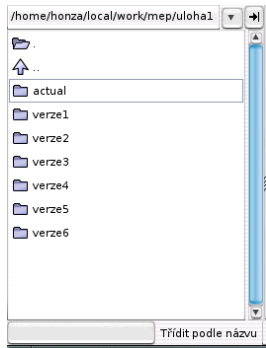
Verzování

Část I

Část 1 – Systémy pro správu verzí

Proč používat správce verzí

- Zálohování starších verzí pro „jistotu“
- Vyzkoušení nového směru bez ztráty původní verze
- Jak distribuovat soubory při více členném týmu?



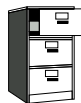
Základní pojmy

- Správce verzí - má na starosti automatické číslování verzí Sada nástrojů pro přístup k verzovaným souborům
- Repositář (Repository) - místo, kde jsou uloženy verzované soubory
- Lokální kopie (Working copy) - lokální kopie repositáře, nebo konkrétní verze souborů z repositáře
 - Uživatel pracuje s kopiemi verzovaných souborů, které modifikuje

U konkrétních systémů verzování můžeme dále rozlišit lokální a pracovní kopii Například subversion udržuje v pracovní kopii ještě adresář `.svn`, ve kterém je lokální kopie konkrétní verze repositáře, na které uživatel pracuje. Git má lokální verzi repositáře v adresáři `.git`

Základní schema

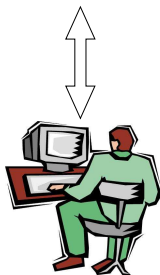
Správce verzí



Repositář



Lokální kopie



Lokální kopie



Lokální kopie

Správce verzí

- Sada nástrojů (příkazů) pro interakci s repositářem a lokálními soubory (kopiemi)

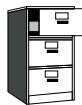
Nástroj je zpravidla příkaz nebo ikona ke kliknutí či položka v menu.

- Lokální příkazy nebo v případě repositáře též „serverová“ služba

Získání lokální kopie - **checkout**

- Vytvoření lokální kopie verzovaných souborů
- Adresářová struktura většinou obsahuje pomocné soubory s informacemi o verzi souborů
- Při změnách modifikujeme lokální kopii příslušné verze

Správce verzí



Repositář



checkout

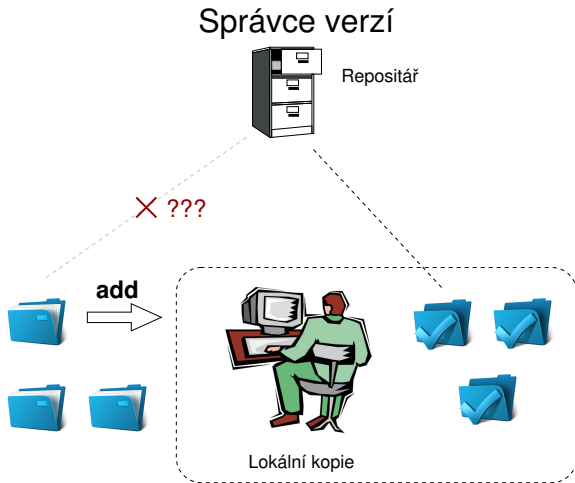


Lokální kopie

Získání lokální kopie - add

- Soubory je nutné zařadit do správy verzí

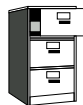
Před přidáním neví správce verzí, zdali chceme soubor verzovat nebo nikoliv.



Potvrzení změn - **commit**

- Žádost o přijetí lokálních modifikací jako nové verze
- Správce verzí vytvoří nejbližší vyšší verzi
- V repositáři není novější verze, než lokální kopie, jinak:
 - Aktualizace lokální kopie na aktuální novou verzi
 - Řešení konfliktů
- Je slušné změny komentovat

Správce verzí



Repositář



commit

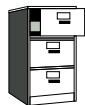


Lokální kopie

Aktualizace - **update**

- Aktualizace lokální kopie na novou verzi
- Pokud jsou změny verzovaných souborů v souladu s lokálními modifikacemi probíhá sloučení změn (merge)
- Jinak řešení konfliktů

Správce verzí



Repositář



update



Lokální kopie

Řešení konfliktů

- **Správce verzí** nezabraňuje vzniků konfliktů, ale nabízí **nástroje pro jejich řešení**
- Konflikt vzniká převážně současnou modifikací stejného místa v souboru
- Konfliktům lze zabránit vhodným rozčleněním projektů na moduly a případně vyhrazení práv modifikací jednotlivým vývojářům.

Sloučený soubor s konfliktem

```
1169     fprintf(stdout, "%d [%.3lf, %.3lf]\n", i,  
1170     }  
1171 <<<<<< vis.cpp  
1172     G=12*cities.number;  
1173     //G=12.41*4+0.06;  
1174 =====  
1175     G=12.41*cities.number+0.06;  
1176 >>>>>> 1.12.2.48  
1177     separate = false;  
1178     return 0;  
1179 }  
1180  
1181 //-----  
1182 int CMap::coords_size(double * min_x, double * m  
1183 {
```

Vizualizace rozdílů

```

vis.cpp (CVS r1.12.2.3)                                vis.cpp (CVS r1.12.2.8)
4219 }                                                    5237 }
4220 //-----                                           5238 //-----
4221 //-----                                           5239 //-----
4222 int CVisiblePolygon::convert_to_gpc(void)           5240 int CVisiblePolygon::convert_to_gpc(void)
4223 {                                                    5241 {
4224     // fprintf(stdout, "konvert to gpc %d\n", number_poi  5242     // fprintf(stdout, "konvert to gpc %d\n", number_poi
4225     // gpc_polygon gpc1;                               5243     // gpc_polygon gpc1;
4226     // gpc = new gpc_polygon;                          5244     // gpc = new gpc_polygon;
4227     gpc_vertex_list contour;                          5245     gpc_vertex_list contour;
4228     gpc_free_polygon(&visible_gpc_polygon);          5246     gpc_free_polygon(&visible_gpc_polygon);
4229                                                     5247
4229     gpc_vertex * body = new gpc_vertex[number_points];  5248     gpc_vertex * body = new gpc_vertex[number_points];
4230                                                     5249
4231     for (int i = 0; i < number_points; i++)          5250     for (int i = 0; i < number_points; i++)
4232     {                                                5251     {
4233         body[i].x = _points[i].x; body[i].y = _points[i].y;  5252         body[i].x = _points[i].x; body[i].y = _points[i].y;
4234         // fprintf(stdout, "%lf %lf\n", body[i].x, body[i].  5253         // fprintf(stdout, "%lf %lf\n", body[i].x, body[i].
4235     }                                                5254     }
4236     contour.vertex = body;                            5255     contour.vertex = body;
4237     contour.num_vertices = number_points;            5256     contour.num_vertices = number_points;
4238     gpc_add_contour(&visible_gpc_polygon, &contour, 1);  5257     gpc_add_contour(&visible_gpc_polygon, &contour, 0);
4239                                                     5258     delete[] body;
4240     return 0;                                         5259     return 0;
4241 }                                                    5260 }
4242                                                     5261
4243                                                     5262
4243 //-----                                           5263 //-----
4244 //gpc_polygon * gpc(void);                            5264 void CVisiblePolygon::print(void)
4245 gpc_polygon * CVisiblePolygon::gpc(gpc_polygon * gpc)  5265 {
4246                                                     5266     for (int i = 0; i < number_points; i++)
4247                                                     5267         fprintf(stdout, "id %d %3lf %3lf\n", i, _points[i]
4248                                                     5268     }
4249                                                     5269
4250                                                     5270
4251                                                     5271 //gpc_polygon * gpc(void);
4252                                                     5272 gpc_polygon * CVisiblePolygon::gpc(gpc_polygon * gpc)

```

Značkování verzí - tag

- Správce verzí zachycuje historii vývoje jednotlivých souborů
- Konkrétní stav repositáře, lze označit (tag) např. Release_1.0
- Tag - symbolické jméno pro konkrétní verzi
- Pro aktuální verzi se používá značka HEAD

Větve - branch

Umožňují:

- Paralelní vývoj
- Postupný přechod na novější technologie
- Odkoušení nových přístupů

Používané větve:

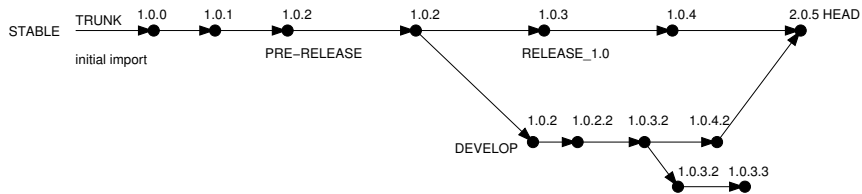
- CURRENT, TRUNK - hlavní vývojová větev
- STABLE - stabilní vývojová větev

Commit do STABLE větve by neměl narušit činnost ostatních vývojářů.

- Hlavní vývojová větev může být zároveň stable větví

V případě rozvětveného vývoje lze s výhodou využít slučování větví (branch merge)

Příklad více větví



CVS - Concurrent Version System

- Jeden z prvních rozšířených systémů verzování
Pro lokální verzování např. souborů v /etc lze použít ještě jednodušší systém rcs
- Každý soubor je číslován zvlášť
- Verze lze označit (tag), existují dynamické a statické tagy
- Rozlišuje mezi adresářem a souborem
- Ze serveru jsou posílány změnové soubory (diff), na server jsou však uploadovány celé soubory
- Implicitně pracuje s textovými soubory, binární soubory je nutné označit
- Náročnější slučování větví
- Obtížný přesun adresářů či přejmenování souborů

Trocha historie

Správce verzí

- Source Code Manager – SCM
- Existuje celá řada nástrojů pro správu verzí jako proprietární i jako svobodný software
https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_version_control_software
- Není jen CVS, Git, nebo Subversion (SVN)
 - Bazaar – **bzr**
 - Darcs – **darcs**
 - Mercurial - **hg**
 - Perforce – *proprietary software*
 - Plastic SCM – *proprietary software*
<https://www.plasticscm.com>
 - Surround SCM – *proprietary software*
<http://www.seapine.com/surround-scm/overview>

Je dobré mít povědomí o existujících řešení, jejich možnostech a také omezení. Rozhled a znalosti základních principů nám mohou pomoci si správně vybrat.

Verzovací systém Subversion

- <http://subversion.apache.org>
- <http://svnbook.red-bean.com>
- Aktuální poslední verze 1.9.4 Release - 28. dubna, 2016
- Historie:
 - Milestone 1 - září 2000,
 - Subversion 0.8 - leden 2002,
 - Subversion 0.37 (1.0.0-RC1) - leden 2004,
 - Subversion 1.0.0 - únor 2004,
 - Subversion 1.1.0 - září 2004,
 - Subversion 1.2.0 - květen 2005,
 - Subversion 1.3.0 - leden 2006,
 - Subversion 1.4.0 - září 2006,
 - Subversion 1.5.0 - červen 2008,
 - Subversion 1.6.0 - březen 2009
 - Subversion 1.7.0 - říjen 2011 (Apache Foundation),
 - Subversion 1.8.0 - červen 2012,
 - Subversion 1.9.0 - srpen, 2015

SVN - Přehled základní vlastností

- Nerozlišuje mezi souborem a adresářem.

V porovnání s CVS velký pokrok.

- Více možností volby přístupu

(ssh, svnserver, http a https - apache2 mod_dav_svn module).

- Pro ukládání používá nativní souborový systém nebo Berkeley Data Base (db)
- „Netaguje“, ale vytváří větve

Používá levné kopie souborů/adresářů.

- Jednodušší slučování větví.
- Snadný přesun souborů.
- Na uživatelské úrovni nerozlišuje textové a binární soubory.
- **Číslování vždy celého repositáře.**

SVN - základní příkazy

- `svnadmin repos` - vytvoření repositáře *repos*.
- `svn checkout path_to_repos` - získání lokální kopie.
- `svn commit` - v adresářové struktuře lokální kopie, potvrzení změn aktuálního adresáře.
- `svn commit path` - potvrzení změn souboru/adresáře *path*.
- `svn update` - aktualizace aktuálního adresáře lokální kopie.
- `svn resolved` - označení vyřešeného konfliktu.
- `svn status` - vypsání stavu souborů.
- `svn diff` - výpis změn lokálních modifikací oproti lokální kopii.
- `svn log` - výpis zpráv.
- `svn help` - nápověda.

Levné kopie

Systém Subversion využívá mechanismu takzvaných levných kopií, kterým efektivně v repositáři ukládá shodné soubory.

- Příkazem `svn copy` vytvoříme kopii verzovaného souboru.
- V lokálním adresáři se vytvoří kopie souboru.
- V repositáři je však uložen pouze záznam o novém souboru (adresáři), který je založen na konkrétní verzi již verzovaného souboru.

Mechanismus levných kopií je využit pro

- tagy - explicitní označení repositáře v čase,

např. release_1

- větve - alternativní vývojové větve projektu.

např. devel, trunk, stable

SVN - pokročilé vlastnosti

- properties - vlastnosti verzovaných souborů,
- tags - značky,
- branches - větve a slučování větví,
- hooks - automatizace operací při interakci s repositářem.

Properties

- Každý soubor/adresář může mít několik verzovaných metadat, takzvaných vlastností (properties).
- *Property* je dvojice jméno-hodnota:
 - jméno je textový řetězec (ASCII),
 - data mohou být libovolná, podobně jako verzované soubory.
- Jména i obsah *property* je verzován.
- Vyhrazená jména systému Subversion jsou uvozeny `svn:`.
- Použití a význam ostatních vlastností je na uživateli.
- Základní příkazy pro práci s vlastnostmi jsou:
 - `svn propset` - nastavení,
 - `svn propdel` - zrušení,
 - `svn propget` - zobrazení,
 - `svn propedit` - editace,
 - `svn proplist` - výpis.

Revision properties

- Vlastnosti vztahující se ke konkrétní revizi.
- Tyto vlastnosti nejsou verzované.
- Vlastnosti jsou nastaveny při vytváření nové revize.
- Mezi tyto vlastnosti patří například:
 - `svn:author` - autor revize,
 - `svn:date` - čas vytvoření revize,
 - `svn:log` - zpráva popisující revizi.

Některé verzované systémové vlastnosti

- **svn:ignore** - seznam souborů, které mají být ignorovány příkazem `svn status`.
- **svn:eol-style** - nastavení konce řádků.
- **svn:needs-lock** - soubor je v pracovní kopii označen pouze pro čtení. Před editací musí být uzamčen.
- **svn:keywords** - nahrazení vyhrazených slov ve verzovaném souboru.
- **svn:externals** - obsahuje seznam URL, externí repositáře.

svn:keywords - nahrazování proměnných

Některá jména proměnných:

- *Date*
- *Revision*
- *Author*
- *HeadURL*
- *Id*

Příklad

```
Janra@claxton:~/work/predmety/pte2008/slides/tecan/plest/svn/src
At revision 1.
claxton$ cat main.cc
/*
 * File name: main.cc
 * Date:    2009/01/10 19:03
 * Author:  Jan Faigl
 */

#include <iostream>

int main(int argc, char* argv[] {
    std::cout << "$Date$" << std::endl;
    return EXIT_SUCCESS;
}

/* end of main.cc */
claxton$ g++ main.cc: ./a.out
$Date$
claxton$ svn up
U    main.cc
Updated to revision 2.
claxton$ g++ main.cc: ./a.out
$Date: 2009-01-10 19:06:53 +0100 (Sat, 10 Jan 2009) $
claxton$
```

Příklad nastavení

- 1 `svn propset svn:keywords "Date" main.cc`
- 2 `svn commit -m "set svn:keywords"`

svn:externals - dokaz do jiného repositáře

- Kombinace zdrojů z více repositářů.
- Každý řádek definuje jeden adresář a jeho zdroj.

Příklad - knihovny třetích stran

```
honz@claxton:~/work/predmety/pte/2008/slides/examples/svn/externals
claxton$ ls
build.xml lib src
claxton$ svn propset svn:externals lib
log4j svn+ssh://localhost/repositories/vendors/log4j/current
exerces svn+ssh://localhost/repositories/vendors/xerces/current

claxton$ svn st
X lib/log4j
X lib/exerces

Performing status on external item at 'lib/log4j'

Performing status on external item at 'lib/exerces'
claxton$
```

Vlastnosti vs Log zprávy

- Vlastnosti lze s výhodou využít pro jednoznačné nastavení konkrétní proměnné.
- Systémové vlastnosti (proměnné) obsahují údaje, které není nutné psát do zpráv při *commitu*.
- Přes výše uvedené může být vhodné informace uvést i ve zprávě, neboť vlastnosti se relativně obtížně prohledávají.
- Formát log zprávy lze předepsat pro snadnější parsování

log-message templating

Log zprávy

- Obsah zprávy by měl vystihovat podstatu změny.
- Rozsáhlé změny by měly být dostatečně komentovány.
- Zprávy mají také charakter komunikace mezi vývojáři.
- Zprávy lze mimo jiné využít pro vytváření souboru *ChangeLog*.
- Většina příkazů svn má možnost výstupu do xml včetně svn log.

Příklad XML výstupu

```
$ svn -r 62:62 log --xml
<?xml version="1.0"?>
<log>
  <logentry
    revision="62">
    <author>kordam2</author>
    <date>2008-12-10T19:59:36.941186Z</date>
    <msg>mala uprava.</msg>
  </logentry>
</log>
```

Tags - značky - 1/2

- Explicitní označení stavu repositáře v čase.
- Realizovány kopíí adresáře (mechanismus levných kopíí).

Příklad - značka *version1*

```
1 $ svn info
2 Path: .
3 URL: https://comrob/svn/pte1430/
4 Revision: 1
5 Node Kind: directory
6 Last Changed Rev: 1
7 $ ls
8 dijkstra
9 $ ls dijkstra
10 build.xml src
11 $ ls dijkstra/src/
12 Dijkstra.java
13 $ svn mkdir -m "Create tags directory" \
14     https://comrob/svn/pte1430/tags
15 Committed revision 2.
16 $ svn copy -m "Create tag of Dijsktra" \
17     https://comrob/svn/pte1430/dijkstra \
18     https://comrob/svn/pte1430/tags/version1
19 Committed revision 3.
```


Tags - značky - 2/2

Příklad - značka *version1* - aktualizace pracovního adresáře 2/2

```
1 $ svn up
2 A   tags
3 A   tags/version1
4 A   tags/version1/src
5 A   tags/version1/src/Dijkstra.java
6 A   tags/version1/build.xml
7 Updated to revision 3.
8 # výpis adresářové struktury
9 $ svn ls --depth infinity
10 dijkstra/
11 dijkstra/build.xml
12 dijkstra/src/
13 dijkstra/src/Dijkstra.java
14 tags/
15 tags/version1/
16 tags/version1/build.xml
17 tags/version1/src/
18 tags/version1/src/Dijkstra.java
```

Adresářová struktura

- Větvě i značky jsou adresáře.
- V repositáři může být více projektů.
- Projekt je složen z více modulů, každý modul může mít několik vývojových větví.

Dva základní přístupy:

- Větvě (značky) pro celý projekt.
- Větvě (značky) pro každý modul.

Příklad adresářové struktury

Celý projekt

```
/dijkstra
/dijkstra/trunk
/dijkstra/branches
/dijkstra/tags
/dijkstra/trunk/src
/dijkstra/branches/linear
/dijkstra/branches/heap_naive
/dijkstra/tags/submission
/dijkstra/tags/static_arrays
/dijkstra/branches/linear/src
.
.
.
.
.
.
```

Každý modul

```
/common
/gui
/readlog
/polygon_filter
/common/trunk
/common/branches
/common/tags
/gui/trunk
/gui/branches
/gui/tags
/readlog/trunk
/readlog/branches
/readlog/tags
.
.
```

Adresářová struktura - příklad I. 1/6

Historie revizí:

1. vytvoření adresářové struktury,
2. první verze souborů,
3. nová větev pro lineární prohledávání

```
$ svn copy dijkstra/trunk dijkstra/branches/linear  
$ svn commit
```

4. implementace načítání v trunk

```
$ svn ci -m "Implement load_graph"  
Adding          dijkstra/trunk/src/load_graph.c  
Adding          dijkstra/trunk/src/load_graph.h  
Transmitting file data ..  
Committed revision 4.
```

5. nová větev pro haldu

```
$ svn copy dijkstra/trunk dijkstra/branches/heap  
A          dijkstra/branches/heap  
$ svn ci -m "Create heap branch"  
Adding          dijkstra/branches/heap  
  
Committed revision 5.
```

Adresářová struktura - příklad I. pokračování 2/6

6. implementace lineárního vyhledávání,

```
$ svn add dijkstra/branches/linear/src/linear.?  
A      dijkstra/branches/linear/src/linear.c  
A      dijkstra/branches/linear/src/linear.h  
$ svn ci -m "Implementation of linear search"  
Adding      dijkstra/branches/linear/src/linear.c  
Adding      dijkstra/branches/linear/src/linear.h  
Transmitting file data ..  
Committed revision 6.
```

7. přidání lineárního vyhledávání do trunk,

```
$ svn merge dijkstra/trunk@3 dijkstra/branches/linear@6  
      dijkstra/trunk  
--- Merging differences between repository URLs into 'dijkstra/  
      trunk':  
A      dijkstra/trunk/src/linear.h  
A      dijkstra/trunk/src/linear.c  
$ vim dijkstra/trunk/src/dijkstra.c  
$ svn ci -m "Use linear search"  
Sending      dijkstra/trunk  
Sending      dijkstra/trunk/src/dijkstra.c  
Adding      dijkstra/trunk/src/linear.c  
Adding      dijkstra/trunk/src/linear.h  
Transmitting file data .  
Committed revision 7.
```

Adresářová struktura - příklad I. pokračování 3/6

8. implementace haldy,

```
$ svn ci -m "Heap has been implemented and tested"
Adding          dijkstra/branches/heap/src/heap.c
Adding          dijkstra/branches/heap/src/heap.h
Transmitting file data ..
Committed revision 8.
```

9. použití haldy v trunk,

```
$ svn merge dijkstra/trunk@5 dijkstra/branches/heap@8 dijkstra/
trunk
--- Merging differences between repository URLs into 'dijkstra/
trunk':
A    dijkstra/trunk/src/heap.h
A    dijkstra/trunk/src/heap.c

$ vim dijkstra/trunk/src/dijkstra.c

$ svn ci -m "Replace linear search by heap"
Sending        dijkstra/trunk
Sending        dijkstra/trunk/src/dijkstra.c
Adding        dijkstra/trunk/src/heap.c
Adding        dijkstra/trunk/src/heap.h
Transmitting file data .
Committed revision 9.
```

Adresářová struktura - příklad I. pokračování 4/6

10. označení odevzdávaného trunk,

```
$ svn copy dijkstra/trunk dijkstra/tags/submission
A      dijkstra/tags/submission
$ svn propset status TOREVIEW dijkstra
$ svn ci -m "dijkstra has been finished"
Sending      dijkstra
Adding      dijkstra/tags/submission
Adding      dijkstra/tags/submission/src
Adding      dijkstra/tags/submission/src/dijkstra.c
Adding      dijkstra/tags/submission/src/heap.c
Adding      dijkstra/tags/submission/src/heap.h

Committed revision 10.
```

Adresářová struktura - příklad I. pokračování 5/6

Přepínání mezi větvemi.

```
$ svn info
Path: .
URL: https://comrob/svn/pte1430/dijkstra
Repository Root: https://comrob/svn/pte1430
Revision: 10
Last Changed Rev: 10

$ svn switch https://comrob/svn/pte1430/dijkstra/trunk

D   trunk                A   src/heap.h
D   branches             A   src/main.c
D   tags                  A   src/load_graph.h
A   src                   A   src/linear.c
A   src/linear.h          A   src/dijkstra.c
A   src/dijkstra.h        A   src/heap.c
A   src/load_graph.c
U   .
Updated to revision 10

$ svn info
Path: .
URL: https://comrob/svn/pte1430/dijkstra/trunk
Repository Root: https://comrob/svn/pte1430
Revision: 10
Node Kind: directory
Last Changed Rev: 9
```


Adresářová struktura - příklad I. pokračování 6/6

Přepnutí na větev heap a zpět na trunk.

```
$ svn switch https://comrob/svn/pte1430/dijkstra/branches/heap
D   src/linear.h
D   src/linear.c
U   src/dijkstra.c
U   .
Updated to revision 10
```

```
$ svn info
Path: .
URL: https://comrob/svn/pte1430/dijkstra/branches/heap
Repository Root: https://comrob/svn/pte1430
Revision: 10
Last Changed Rev: 8
```

```
$ svn switch https://comrob/svn/pte1430/dijkstra/trunk
A   src/linear.h
A   src/linear.c
U   src/dijkstra.c
U   .
Updated to revision 10.
```

```
$ svn info
Path: .
URL: https://comrob/svn/pte1430/dijkstra/trunk
Repository Root: https://comrob/svn/pte1430
Revision: 10
Last Changed Rev: 9
```

Adresářová struktura - příklad II. 1/4

Jak vytvořit lokální adresářovou strukturu pro sestavení projektu z více modulů?

```

common/
common/branches/
common/trunk/
common/trunk/errors.h
common/trunk/logging.h
gui/
gui/branches/
gui/trunk/
gui/trunk/cairoPainter.c
gui/trunk/cairoPainter.h
gui/trunk/gui_window.c
gui/trunk/gui_window.h
readlog/
readlog/branches/
readlog/trunk/
readlog/trunk/laser_scan.c
readlog/trunk/laser_scan.h
$ svn co https://comrob/svn/sensors
A sensors/gui
A sensors/gui/trunk
A sensors/gui/trunk/cairoPainter.c
A sensors/gui/trunk/gui_window.h
A sensors/gui/trunk/cairoPainter.h
A sensors/gui/branches
A sensors/common
A sensors/common/trunk
A sensors/common/trunk/errors.h
A sensors/common/trunk/logging.h
A sensors/common/branches
A sensors/readlog
A sensors/readlog/trunk
A sensors/readlog/trunk/laser_scan.h
A sensors/readlog/trunk/laser_scan.c
A sensors/readlog/branches
Checked out revision 2.

```

Adresářová struktura - příklad II. pokračování 2/4

Přepnutí jednotlivých modulů na trunk.

```
$ cd sensors
```

```
$ svn switch https://comrob/svn/sensors/gui/trunk gui
```

```
D   gui/trunk
```

```
D   gui/branches
```

```
A   gui/cairoPainter.c
```

```
A   gui/gui_window.h
```

```
A   gui/cairoPainter.h
```

```
A   gui/gui_window.c
```

```
Updated to revision 2.
```

```
$ svn switch https://comrob/svn/sensors/common/trunk common
```

```
D   common/trunk
```

```
D   common/branches
```

```
A   common/errors.h
```

```
A   common/logging.h
```

```
Updated to revision 2.
```

```
$ svn switch https://comrob/svn/sensors/readlog/trunk readlog
```

```
D   readlog/trunk
```

```
D   readlog/branches
```

```
A   readlog/laser_scan.h
```

```
A   readlog/laser_scan.c
```

```
Updated to revision 2.
```

Adresářová struktura - příklad II. pokračování 3/4

```
$ svn info
Path: .
URL: https://comrob/svn/sensors
Repository Root: https://comrob/svn/sensors
Revision: 2
Last Changed Rev: 2
```

```
$ svn update
At revision 4
```

```
$ svn -v log -l 2
```

```
-----
r4 | standa | 2007-10-14 01:10:36 (Sat, 14 Oct 2007) | 1 line
```

```
Changed paths:
```

```
A /gui/branches/glPainter/glPainter.c
```

```
A /gui/branches/glPainter/glPainter.h
```

```
M /gui/branches/glPainter/guiWindow.c
```

```
implemented glPainter
-----
```

```
r3 | standa | 2007-10-13 18:11:13 (Fri, 13 Oct 2007) | 1 line
```

```
Changed paths:
```

```
A /gui/branches/glPainter (from /gui/trunk:2)
```

```
Create glPainter branch
-----
```

Adresářová struktura - příklad II. pokračování 4/4

```
$ svn switch https://comrob/svn/sensors/gui/branches/glPainter gui
A   gui/gl\_painter.c
A   gui/gl\_painter.h
U   gui/gui\_window.c
Updated to revision 4.
```

```
$ svn info common
Path: common
URL: https://comrob/svn/sensors/common/trunk
Repository Root: https://comrob/svn/sensors
Revision: 4
Last Changed Rev: 2
```

```
$ svn info gui
Path: gui
URL: https://comrob/svn/sensors/gui/branches/glPainter
Repository Root: https://comrob/svn/sensors
Revision: 4
Last Changed Rev: 4
```

```
$ svn info readlog/
Path: readlog
URL: https://comrob/svn/sensors/readlog/trunk
Repository Root: https://comrob/svn/sensors
Revision: 4
Last Changed Rev: 2
```

Adresářová struktura - příklad III. 1/5

- Samostatný repositář pro knihovny třetích stran.

```
$ svn --depth infinity ls https://comrob/svn/vendors
log4j/
log4j/1.2.13/
log4j/1.2.13/log4j.jar
log4j/1.2.9/
log4j/1.2.9/log4j.jar
log4j/current/
log4j/current/log4j.jar
xerces/
xerces/2.6.2/
xerces/2.6.2/xercesImpl.jar
xerces/2.6.2/xml-apis.jar
xerces/2.7.1/
xerces/2.7.1/xercesImpl.jar
xerces/2.7.1/xml-apis.jar
xerces/current/
xerces/current/xercesImpl.jar
xerces/current/xml-apis.jar
```

- V projektu nastavíme property `svn:externals`.

Adresářová struktura - příklad III. pokračování 2/5

- Aplikace pro načítání xml.

```
$ svn --depth infinity ls https://comrob/svn/pte1430
task2_xml/
task2_xml/trunk/
task2_xml/trunk/libs/
```

- V projektu používáme knihovny *log4j* a *xerces*, v *trunk* budeme používat verze 1.2.9 a 2.6.2.

```
log4j https://comrob/svn/vendors/log4j/1.2.9
xerces https://comrob/svn/vendors/xerces/2.6.2
```

- Nastavíme property *svn:externals*.

```
svn propedit svn:externals https://
  comrob/svn/pte1430/task2_xml/trunk/libs -m "Set vendors
  libs"
Set new value for property 'svn:externals' on
  'https://comrob/svn/pte1430/task2\_xml/trunk/libs'
Committed revision 2.
```

Adresářová struktura - příklad III. pokračování 3/5

■ Provedeme *checkout*.

```
$ svn checkout https://comrob/svn/pte1430
```

```
A    pte1430/task2_xml
```

```
A    pte1430/task2_xml/trunk
```

```
A    pte1430/task2_xml/trunk/libs
```

```
Fetching external item into 'pte1430/task2_xml/trunk/libs/log4j'
```

```
A    pte1430/task2_xml/trunk/libs/log4j/log4j.jar
```

```
Checked out external at revision 4.
```

```
Fetching external item into 'pte1430/task2_xml/trunk/libs/exerces'
```

```
A    pte1430/task2_xml/trunk/libs/exerces/xml-apis.jar
```

```
A    pte1430/task2_xml/trunk/libs/exerces/xercesImpl.jar
```

```
Checked out external at revision 4.
```

```
Checked out revision 2.
```


Adresářová struktura - příklad III. pokračování 4/5

- Přejít na nové verze knihoven provedeme v samostatné větvi.

```
$ svn mkdir https://comrob/svn/pte1430/task2_xml/branches -m "Create  
branch directory"
```

Committed revision 3.

```
$ svn copy https://comrob/svn/pte1430/task2_xml/trunk  
https://comrob/svn/pte1430/task2_xml/branches/new_vendor_libs/ -m  
"Create branch for new libs"
```

Committed revision 4.

- Použijeme verze 1.2.12 a 2.7.1.

```
#log4j https://comrob/svn/vendors/log4j/1.2.13
```

```
#xerces https://comrob/svn/vendors/xerces/2.7.1
```

```
$ svn propedit svn:externals https://  
comrob/svn/pte1430/task2_xml/branches/new_vendor_libs/lib
```

Adresářová struktura - příklad III. pokračování 5/5

■ Přepneme na novou větev.

```
svn switch https://comrob/svn/pte1430/task2_xml/  
branches/new\_vendor\_libs pte1430/task2\_xml/  
D pte1430/task2\_xml/trunk  
A pte1430/task2\_xml/libs
```

```
Fetching external item into 'pte1430/task2\_xml/libs/log4j'  
A pte1430/task2\_xml/libs/log4j/log4j.jar  
Updated external to revision 4.
```

```
Fetching external item into 'pte1430/task2\_xml/libs/exerces'  
A pte1430/task2\_xml/libs/exerces/xml-apis.jar  
A pte1430/task2\_xml/libs/exerces/xercesImpl.jar  
Updated external to revision 4.
```

Updated to revision 5.

```
$svn info pte1430/task2\_xml/libs/exerces/  
Path: pte1430/task2\_xml/libs/exerces  
URL: https://comrob/svn/vendors/xerces/2.7.1  
Repository Root: https://comrob/svn/vendors  
Revision: 4  
Last Changed Rev: 3
```

Hooks

- Při interakci s repositářem je možné definovat skripty, které provedou příslušnou operaci.
- Adresářová struktura repositáře (na serveru) obsahuje adresář `hooks`.
- Pro konkrétní událost je volán skript s konkrétním jménem: např. `post-commit`, `pre-commit`.
- Skript je volán s definovanými argumenty, např. cesta k repositáři a číslo revize.
- Pro přístup k repositáři lze použít program `svnlook`.
- Po vytvoření repositáře, např. příkazem `svnadmin`, obsahuje adresář šablony pro jednotlivé skripty (`hooks`).

Příklad - post-commit hook

```
#!/bin/sh
REPOSITORY="$1"
REV="$2"

SVNLOOK=/usr/local/bin/svnlook

CHANGES='$$SVNLOOK changed $REPOSITORY | grep -e'^\_U[[:space:]]+ uloha
[[:digit:]]/$''
STUDENTS\_MAILS='$$SVNLOOK pg $REPOSITORY mails / | tr '\n' ' ''

for i in $CHANGES
do
    STATUS='$$SVNLOOK pg $REPOSITORY status $i'
    case $STATUS in
        TOREVIEW )
            #send mail
            ;;
        CHECKED)
            if [ -n "$STUDENTS\_MAILS" ]
                #mails are not set
            then
                RESULT='$$SVNLOOK log $REPOSITORY'
                \#send mail with $RESULT
            fi
            ;;
    esac
done
```

Distribuované verzovací systémy – (DVCS)

- Nemají centrálně uložený repositář.
- Každý vývojář si v podstatě udržuje vlastní *lokální* repositář.
- Velmi časté používání vývojových větví.
- Výsledná verze je vlastně sestavením příslušných vývojových větví jednotlivých vývojářů.
- Příklad existujících DVCS:
 - BitKeeper – *proprietary software*
 - Bazaar – **bzr**
 - Perforce – *proprietary software*
 - Git – **git**
 - Darcs – **darcs**
 - Mercurial - **hg**
 - Plastic SCM – *proprietary software*

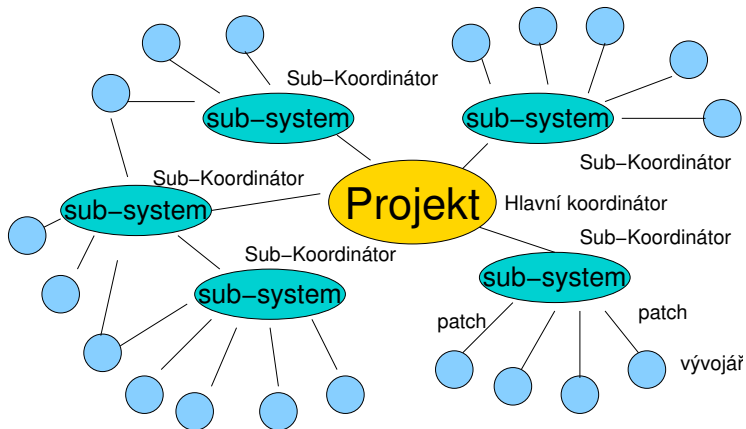
Vlastnosti

- Můžeme verzovat i bez připojení k síti.
- Centrální repositář je často nahrazen zodpovědným vývojářem.
- Vyžadují hlubší porozumění struktuře projektu.
- Vhodnost nasazení záleží na povaze projektu (modelu vývoje).

Některé distribuované verzovací systémy

- BitKeeper - <http://www.bitkeeper.com>.
- darcs - David's Advanced Revision Control System - napsaný v haskell <http://darcs.net>.
- Monotone - <http://monotone.ca>.
- Mercurial - <http://www.selenic.com/mercurial/wiki>
- SVK - založeno na subversion filesystem knihovně <http://svk.bestpractical.com/view/HomePage>.
- **git** - vytvořen pro potřeby vývoje jádra Linux <http://git-scm.com>

Model vývoje s velkým počtem vývojářů



GIT - základní vlastnosti

- Lokální repositář.
- Efektivní pro rozsáhlé projekty.
- Soubory jsou uloženy jako objekty v databázi (INDEX).
- SHA1 otisk souboru slouží jako identifikátor souboru.
- Low-level operace nad databázemi jsou zapouzdřeny uživatelsky přívětivějším rozhraním.
- Výrazná podpora pro vývojové větve.
- Podpora pro aplikování patch setů, např. z mailu.
- Základní příkazy <http://git-scm.com/documentation>
- Git - SVN Crash Course
<http://git-scm.com/course/svn.html>

Základní použití

- Vytvoření kopie repositáře pro udržování vlastních změn; `git clone`.
- Sledování jiných repositářů; `git remote`, `git fetch`.
- Vlastní vývoj a lokální verzování; `git add`, `git status`, `git log`, `git merge`, `git branch`, `git checkout`.
- Publikování změn do jiného (vzdáleného) repositáře; `git push`.

GIT - základní příkazy

<code>git init</code>	<code>svnadmin create repo</code>
<code>git clone url</code>	<code>svn checkout url</code>
<code>git add file</code>	<code>svn add file</code>
<code>git commit -a</code>	<code>svn commit</code>
<code>git pull</code>	<code>svn update</code>
<code>git status</code>	<code>svn status</code>
<code>git log</code>	<code>svn log</code>
<code>git rm file</code>	<code>svn rm file</code>
<code>git mv file</code>	<code>svn mv file</code>
<code>git tag -a name</code>	<code>svn copy repo/trunk</code> <code>repo/tags/name</code>
<code>git branch branch</code>	<code>svn copy repo/trunk</code> <code>repo/branches/branch</code>
<code>git checkout branch</code>	<code>svn switch</code> <code>repo/branches/branch</code>

Co všechno verzovat?

- Verzování zdrojových kódů programů.
- Verzování knihoven třetích stran.
- Verzování dokumentů (text/binární).
 - File and Directory Layout for Storing a Scientific Paper in Subversion

<http://blog.plesslweb.ch/post/6628076310/file-and-directory-layout-for-storing-a-scientific>

- Verzování jako „zálohování“.

Repositář je na serveru zpravidla uložena na zálohovaném diskovém systému.

- Verzování jako prostředek sdílení.

Užívat rozumně!

Shrnutí přednášky

Diskutovaná témata

- Základní pojmy verzování souborů
 - repositář, lokální kopie, pracovní kopie
 - checkout, commit, add, update
- Přehled vybraných verzovacích systémů
- Verzovací systém Subversion
- Distribuované verzovací systémy
- Verzovací systém Git

- **Příště: Základní rozdíly C a C++.**